

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



Проректор по учебной работе
Белорусского государственного университета

А.Л. Толстик

(подпись)

18.04.2015
(дата утверждения)

Регистрационный № УД- 531 /уч.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ГИС

Учебная программа для специальности:

1-31 02 01 География (по направлениям)

1– 31 02 01–03 География (Геоинформационные системы)

2015 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 02 01 География (по направлениям) (1-31 02 01-03 География (геоинформационные системы)) и учебного плана № G 31-150/уч. 2013

Составители: Н.В. Клебанович, заведующий кафедрой почвоведения и земельных информационных систем БГУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент;

В.А. Генин, преподаватель кафедры почвоведения и земельных информационных систем БГУ

Рецензенты:

Яротов А.Е., кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии мира и образовательных технологий БГУ;

Алексеев В.Н., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии, почвоведения и сельскохозяйственной экологии ГГАУ, доцент

Рекомендована к утверждению:

кафедрой почвоведения и земельных информационных систем

24 апреля 2015 года, протокол № 9

научно-методическим советом Белорусского государственного университета

29 июня 2015 года, протокол № 6

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Программирование в ГИС» разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-31 02 01 География (по направлениям) 1-31 02 01-03 География (геоинформационные системы) в соответствии с требованиями образовательного стандарта и учебного плана вышеуказанной специальности.

Актуальность изучения курса обуславливается тем, что ГИС-технологии являются неотъемлемым инструментом современных научных исследований и практической деятельности в области наук о Земле. Знания в области программирования позволят в значительной степени оптимизировать работу ГИС-специалиста, способствуют формированию навыков работы с пространственными базами данных.

Целью учебной дисциплины является формирование знаний, умений и навыков в области программирования в ГИС.

Основные задачи изучения дисциплины включают освоение базовых знаний программирования, работы с пространственными запросами и картографическими серверами.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- базовый понятийно-терминологический аппарат курса программирования в ГИС;
- основы организации информации в пространственных базах данных;
- основные картографические сервисы (стандарты OGS);
- основы программирования на Python;
- основные приемы использования библиотек openlayer и leaflet в веб-приложениях.

уметь:

- использовать полученные знания при решении вопросов оптимизации расчетных алгоритмов решения геоинформационных задач;
- пользоваться он-лайн-библиотеками в веб-приложениях;
- практически применять материалы геопорталов для решения прикладных задач;

владеть:

- способами хранения геопространственной информации в базах данных.
- методами оптимизации работы в ГИС с использованием языка программирования Python .
- методами использования геопорталов в производственном процессе.

На изучение дисциплины «Программирование ГИС» отводится 186 часов, в том числе аудиторных 88 часов, из них на лекции – 42 часов, лабораторные занятия – 46 часов. Завершать изучение дисциплины зачетом в шестом семестре и экзаменом в седьмом семестре. Форма получения высшего образования – дневная.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Пространственные базы данных. Менеджеры пространственных баз данных (Oracle, PostgreSQL).

Понятие пространственных баз данных. Структура пространственных баз данных. Таксономия пространства и модели данных. Модели пространственной информации.

Индексирование и пространственные запросы. Язык запросов, оптимизация запросов. Индексы и организация файлов (Файлы решетки, R-деревья)/

2. Язык программирования Python

Возможности языка Python и синтаксис. Основы программирования на Python. Типы данных, определение переменной. Представление записей. Списки. Словари. Системные модули Python. Юникод и тип bytes. Платформы и версии. Средства администрирования. Текущий рабочий каталог. Текущий рабочий каталог, файлы и путь поиска модулей. Обход деревьев каталогов. Ветвление процессов. Потоки выполнения. Пакет multiprocessing.

Работа с растровыми данными. Открытия файла, получение информации. Извлечение растра и канала. Операции с растром (растровый калькулятор). Сохранение результата.

Работа с векторными данными. Подготовка, открытие векторного файла, работа со слоями. Получение информации и работа с объектами.

Обработка геометрии. Выборка по условию и расчет координат, длины, площади объектов. Обработка точечной, линейной и полигональной информации.

Библиотека сетевого анализа. Введение в теорию графов, создание графа в ГИС. Расчет кратчайшего маршрута.

Работа с картой (отрисовка и печать).

3. Основы веб-картографии.

Картографические сервера и сервисы, стандарты OGS . Возможности картографических сервисов WFS, WFS-T, WMS, WCS. Возможности приложений ArcGIS for Server, geoserver. Подключение базы данных. Запросы и получение пространственных данных с сервера. Веб-интерфейс к хранилищу с данными. Графические интерфейсы и потоки выполнения.

Инструменты ArcGIS online, библиотеки OpenLayers, leaflet, методы их использования. Создание элемента карты в веб странице, добавление панелей и настройка отображение. Язык стилизации SLD.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Всего по дисциплине	42			46			
1	Пространственные базы данных.	12			10			
1.1	Понятие пространственных баз данных. Структура пространственных баз данных. Таксономия пространства и модели данных. Модели пространственной информации	4			4			Тест № 1 через систему СОП eUniversity
1.2	Индексирование и пространственные запросы. Язык запросов, оптимизация запросов. Индексы и организация файлов (Файлы решетки, R-деревья)	8			6			Отчет через систему СОП eUniversity
2	Язык программирования Python	20			26			
2.1	Возможности языка Python и синтаксис. Основы программирования на Python. Типы данных, определение переменной. Представление записей. Списки. Словари. Системные модули Python. Юникод и тип bytes. Платформы и версии. Средства администрирования. Текущий рабочий каталог. Текущий рабочий каталог, файлы и путь поиска модулей. Обход деревьев каталогов. Ветвление процессов. Потоки выполнения. Пакет multiprocessing.	6			4			Отчет через систему СОП eUniversity
2.2	Работа с растровыми данными. Открытия файла, получение информации. Извлечение растра и канала. Операции с растром (растровый калькуля-	4			2			Контрольная работа

	тор). Сохранение результата.							
2.3	Работа с векторными данными. Подготовка, открытие векторного файла, работа со слоями. Получение информация и работа с объектами.	4			4			Тест № 2 через систему СОП eUniversity
2.4	Обработка геометрии. Выборка по условию и расчет координат, длины, площади объектов. Обработка точечной, линейной и полигональной информации.	2			4			Отчет через систему СОП eUniversity
2.5	Библиотека сетевого анализа. Введение в теорию графов, создание графа в ГИС. Расчет кратчайшего маршрута.	2			6			Контрольная работа
2.6	Работа с картой (отрисовка и печать)	2			6			Тест № 3 через систему СОП eUniversity
3	Основы веб-картографии.	10			10			
3.1	Картографические сервера и сервисы, стандарты OGS . Возможности картографических сервисов WFS, WFS-T, WMS, WCS. Возможности приложений ArcGis for Server, geoserver. Подключение базы данных. Запросы и получение пространственных данных с сервера. Веб-интерфейс к хранилищу с данными. Графические интерфейсы и потоки выполнения.	2			4			Отчет через систему СОП eUniversity
3.2	Инструменты Arcgis online, библиотеки OpenLayers, leaflet, методы их использования. Создание элемента карты в веб странице, добавление панелей и настройка отображение. Язык стилизации SLD.	2			6			Отчет через систему СОП eUniversity

IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень лабораторных занятий

1. Индексирование и оптимизация запросов.
2. Индексы и организация файлов (Файлы решетки, R-деревья)/
3. Извлечение растра и канала. Работа с растровым калькулятором.
4. Работа с векторными данными и слоями.
5. Расчет координат, длины, площади объектов.
6. Обработка точечной, линейной и полигональной информации.
7. Создание графа в ГИС.
8. Расчет кратчайшего маршрута.
9. Работа с картой (отрисовка и печать).
10. Создание карт с использованием картографических сервисов WFS, WFS-T, WMS, WCS.
11. Работа с приложениями ArcGIS for Server, geoserver.
12. Запросы и получение пространственных данных с сервера.
13. Создание элемента карты в веб странице, добавление панелей и настройка отображение.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

- Письменная тестовая проверка знаний;
- Компьютерное тестирование;
- Выполнение контрольных заданий;
- Контроль знаний студентов по итогам работ;
- Самоконтроль и самопроверка;
- Индивидуальные беседы и консультации с преподавателем.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Гурьянова Л.В. Аппаратно-программные средства ГИС. — Мн.: БГУ, 2004.
2. Шаши Шекхар, Санжей Чаула Основы пространственных баз данных. - КУДИЦ-Образ. 2004
3. Журавков М.А., Видякин В.В. ГИС-технологии в прикладной механике. — Мн.: БГУ, 2000.
4. David W. Allen. GIS Tutorial for Python Scripting. Esri Press, 2011
5. Дэвид Хэррон. Разработка серверных веб-приложений на JavaScript. ДМК Пресс, 2014.
6. Будилов В.А. Интернет программирование на Java. С.-Петербург, 2003. 704 с.
7. Вайсфельд М. Объектно-ориентированное мышление. — СПб.: Питер, 2014. — 304 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).
8. Прохоренок Н. А. Python 3 и PyQt. Разработка приложений.--: СПб.: БХВ-Петербург, 2012.-704 с.
9. Саммерфилд М. Программирование на Python 3. Подробное руководство. - Пер. с англ. - СПб.: Символ-Плюс, 2009. - 608 с, ил.
10. Лутц М. Программирование на Python, том II, 4-е издание. — Пер. с англ. — СПб.: Символ-Плюс, 2011. — 992 с.

Дополнительная:

11. Миами М. ArcMap. Руководство пользователя. Части I и II / ESRI: Перевод «Дата+». — М.: Изд-во «Дата+», 2001.
12. Блох Д. Java – эффективное программирование. Изд. Лори, 2014.460 с.
13. Сузи Р. Язык программирования Python. <http://mexalib.com/search/?q=%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3B0%D0>
14. Построение баз геоданных / ESRI: Перевод «Дата+». — М.: Изд-во «Дата+», 2001.
15. Работа с базами геоданных. Упражнения / ESRI: Перевод «Дата+». — М.: Изд-во «Дата+», 2002.
16. Маккой Дж. ArcGIS 9. Spatial Analyst. Руководство пользователя. М., изд-во Дата+, 2004.
17. Bratt S., Booth B. ArcGIS 9. Using 3D Analyst. — Redlands, ESRI, 2004.
18. Sanchez P. ArcGIS 9. Using ArcScan for ArcGIS. — Redlands, ESRI, 2003.
19. McCoy J. Геообработка в ArcGIS / ESRI: Перевод «Дата+». — М.: Изд-во «Дата+», 2003.
20. <http://www.ibm.com/developerworks/opensource/library/ar-gis1/index.html>
21. (<http://office.microsoft.com/en-us/visio/FX100487861033.aspx>)

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Геоинформатика	Почвоведения и ЗИС	нет	Протокол № 8 от 20.03.2015

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
на ____/____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(протокол № ____ от _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой

Доктор с.-х. наук, доцент

Клебанович Н.В.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

(степень, звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)